

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-8714

(43)公開日 平成6年(1994)1月18日

(51)Int.Cl.⁵

B60C 23/06

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 8711-3D

審査請求 未請求 請求項の数10(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-75782

(22)出願日 平成5年(1993)4月1日

(31)優先権主張番号 9207271.9

(32)優先日 1992年4月2日

(33)優先権主張国 イギリス(GB)

(71)出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区筒井町1丁目1番1号

(72)発明者 デイビッド ジョーンズ

イギリス国、スタッフォードシャー ダブ

リュース14 9イーアール リッチフィ

ールド、クリケット レーン 60

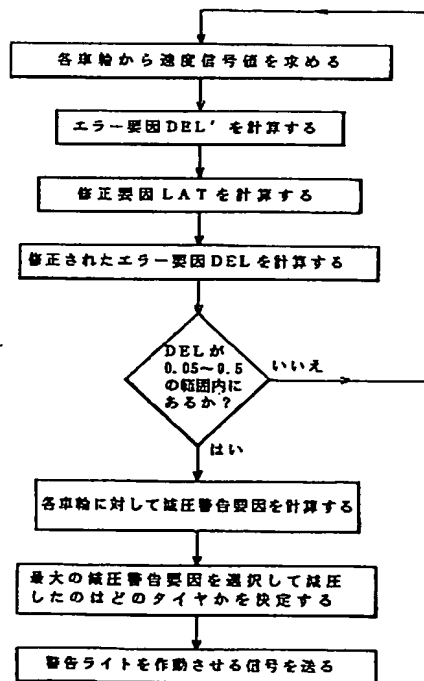
(74)代理人 弁理士 朝日奈 宗太 (外2名)

(54)【発明の名称】 車両に装着されたタイヤの減圧検出方法

(57)【要約】

【目的】 誤信号を回避し、実質的に全車両走行時間において減圧の検出が可能な減圧検出方法を提供する。

【構成】 各車輪にひとつづつ取り付けられた車輪速度センサーからの角速度信号を比較することによりタイヤの回転半径を比較して車両に装着されたタイヤの減圧を検出する方法。エラー値(DEL')を計算し、修正要因(LAT)を決定し、修正されたエラー値(DEL)を計算し、そして、前記修正されたエラー値(DEL)の大きさが0.05から0.5までの範囲にあることが検出されたときに車両内のタイヤ警告表示器を作動させて少なくとも1つのタイヤが減圧したことを表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各車輪にひとつづつ取り付けられた車輪速度センサーからの角速度信号を比較することによりタイヤの回転半径を比較して車両に装着されたタイヤの減圧を検出する方法であって、車両の左前輪、右前輪、左後輪、右後輪の角速度をそれぞれC1、C2、C3、C4として、式 $DEL' = [(C1+C4)/2 - (C2+C3)/2] \times 100 / [(C1+C2+C3+C4)/4]$ によってエラー値(DEL')を計算し、修正要

式: $MC1 = C1$ 、

$MC2 = C2 / [(C2+C4) / (C1+C3)]$ 、

$MC3 = C3 / [(C3+C4) / (C1+C2)]$ 、

$MC4 = C4 / [(C2+C4) / (C1+C3)] \times [(C3+C4) / (C1+C2)]$

によって第1、第2、第3、第4の決定要因(MC1、MC2、MC3、MC4)をそれぞれ計算し、前記4つの決定要因を合計して該合計値に集中化定数(K)を乗じて中央決定要因(MPSD)を求め、そして、前記第1または第2の決定要因(MC1またはMC2)が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときはLAT= 20 $2 \times (C3-C4) \times (C1+C2+C3+C4)$ と、前記第3または第4の決定要因(MC3またはMC4)が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときはLAT= $2 \times (C1-C2) \times (C1+C2+C3+C4)$ と、前記決定要因のすべて(MC1、MC2、MC

因(LAT)を決定し、車両に関連する定数をAとして、式 $DEL = DEL' - LAT \times A$ によって修正されたエラー値(DEL)を計算し、そして、前記修正されたエラー値(DEL)の大きさが0.05から0.5までの範囲にあることが検出されたときに車両内のタイヤ警告表示器を作動させて少なくとも1つのタイヤが減圧したことを表示することを特徴とする方法。

【請求項2】 前記修正要因(LAT)の選択が、前記4つの角速度値C1、C2、C3、C4から、

3、MC4)が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きくないときはLAT= $(C1+C3-C2-C4) \times (C1+C2+C3+C4)$ となるようにして行われる請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記集中化係数(K)の値が0.250125から0.250625までの範囲内にある請求項2記載の方法。

【請求項4】 前記集中化係数(K)の値が0.25025である請求項2記載の方法。

【請求項5】 式: $IMC1 = C1$

第1の決定要因MC1が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときは、

$IMC2 = C2 / [(C4/C3) / 2 + 0.5]$ 、

$IMC3 = C3 / [(C4/C2) / 2 + 0.5]$ 、

$IMC4 = C4 / [(C4/C3) / 2 + 0.5] \times [(C4/C2) / 2 + 0.5]$ 、

第2の決定要因MC2が前記中央決定要因(MPSD) 30 よりも大きいときは、

$IMC2 = C2 / [(C4/C3) / 2 + 0.5]$ 、

$IMC3 = C3 / [(C3/C1) / 2 + 0.5]$ 、

$IMC4 = C4 / [(C4/C3) / 2 + 0.5] \times [(C3/C1) / 2 + 0.5]$ 、

第3の決定要因MC3が前記中央決定要因(MPSD) よりも大きいときは、

$IMC2 = C2 / [(C2/C1) / 2 + 0.5]$ 、

$IMC3 = C3 / [(C4/C2) / 2 + 0.5]$ 、

$IMC4 = C4 / [(C2/C1) / 2 + 0.5] \times [(C4/C2) / 2 + 0.5]$ 、

第4の決定要因MC4が前記中央決定要因(MPSD) 40 よりも大きいときは、

$IMC2 = C2 / [(C2/C1) / 2 + 0.5]$ 、

$IMC3 = C3 / [(C3/C1) / 2 + 0.5]$ 、

$IMC4 = C4 / [(C2/C1) / 2 + 0.5] \times [(C3/C1) / 2 + 0.5]$ 、

決定要因のすべて(MC1、MC2、MC3、MC4) は、

が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きくないとき

$IMC2 = C2 / [(C2+C4) / (C1+C3) / 2 + 0.5]$ 、

$IMC3 = C3 / [(C3+C4) / (C1+C2) / 2 + 0.5]$ 、

$IMC4 = C4 / [(C3+C4) / (C1+C2) / 2 + 0.5] \times [(C2+C4) / (C1+C3) / 2 + 0.5]$ 、

により減圧警告要因（IMC1、IMC2、IMC3、IMC4）が各車輪に対してそれぞれ計算され、そして減圧警告要因の最も大きい車輪が減圧を警告される請求項2、3または4記載の方法。

【請求項6】 前記修正されたエラー値（DEL）の大きさが0.1 から0.3の範囲内にあることが検知されたときに前記タイヤ警告表示器が作動する請求項1、2、3、4または5記載の方法。

【請求項7】 前記車両に関連する定数（A）の値が -2.0×10^{-7} から $+2.0 \times 10^{-7}$ の範囲内にある請求項1、2、3、4、5または6記載の方法。

【請求項8】 前記車両に関連する定数（A）の値が -2.0×10^{-7} である請求項1、2、3、4、5または6記載の方法。

【請求項9】 前記車両に関連する定数（A）の値が -0.6×10^{-7} である請求項1、2、3、4、5または6記載の方法。

【請求項10】 前記車両に関連する定数（A）の値が $+1.3 \times 10^{-7}$ である請求項1、2、3、4、5または6記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両に装着されたタイヤの減圧検出方法に関する。本発明の方法は乗用車やトラックなどに適する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】フランス特許公開第2568519号公報およびヨーロッパ特許公開291217号公報などの先行出願は、たとえば、代表的には各車輪の1回転につき48〜96パルスのマルチパルスであるアンチロックブレーキングシステムからの信号など、車両の車輪から発せられる車輪速度信号の使用を提案している。従来技術のシステムは速度から算出される信号を多様な方法で比較し、たとえばタイヤの0.4 パールの減圧によって引き起こされる速度信号の変化よりも大きい速度信号の変化の原因となるコーナリング、ブレーキング、加速、荷重の不均一性や変化などの車両要因に起因する誤差を克服しようとするものである。

【0003】フランス特許公開第2568519号公報には、対角に向かい合う対の車輪の速度を長時間またはある距離を移動するあいだモニタリングして車両のコーナリングを効果的に平均化することによりこのタイプの誤差を回避することが開示されている。しかし、その結果、装

$$DEL' = [(C1 + C4) / 2 - (C2 + C3) / 2] \times 100 / [(C1 + C2 + C3 + C4) / 4]$$

であり、C1、C2、C3、C4はそれぞれ、車両の左前輪、右前輪、左後輪、右後輪の角速度である。また、 $DEL = DEL' - LAT \times A$ であり、Aは車両に関連する定数である。

【0009】修正されたエラー値DELの大きさが0.1

置の作動は非常に遅くなり、何キロメートルもの距離を走行しなければ車両の減圧を検知することができない。

【0004】ヨーロッパ特許公開291217号公報には、同一の4つの車輪速度信号を使用し、その値を越えたとき検出システムが抑制されてコーナリングや加速による誤った信号を回避する固定された限界値を定めて、車両の横方向および前後方向の加速度を計算することによりこのような状況を改善することが開示されている。しかし、このように検出を抑制することは、システムがパンクを検知できるのは車両の全走行時間のうちの一部でしかないということを意味する。実際に全車両走行時間に対してどれくらいの割合の時間においてシステムがパンクを検知することができるのかは、路面状況やそれまでの車両の運転のしかたに依存するのである。

【0005】これらのタイプのシステムの本当の困難性は、コーナリングの際に内側の対の車輪に比べて外側の対の車輪のたわみを増加せしめる車両の横方向の加速は別として、各車両は重心の位置やサスペンションのタイプに起因する異なる特性を有し、これらの異なった特性はコーナリングのときに、内側の対のタイヤに関して外側の対のタイヤをたわませるという点にある。

【0006】前記車両特性は各タイヤについて異なるたわみの原因となる。車両の制動時には、後輪対に対する前輪対のたわみにおける車両特性に起因して類似の問題が生じる。車両が加速している時には、前輪対に対する後輪対のたわみにおける車両特性に起因して類似の問題が生じる。

【0007】本発明の目的は、車両に装着されたタイヤの減圧を検出する方法を提供することである。本発明の方法は前記の変化を許容し、誤信号を回避し、実質的に全車両走行時間において減圧を検出する。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のひとつの局面により、各車輪にひとつづつ取り付けられた車輪速度センサーからの角速度信号を比較することによりタイヤの回転半径を比較して車両に装着されたタイヤの減圧を検出する方法が提供される。本発明の方法は、エラー値（DEL'）を計算し、修正要因（LAT）を決定し、修正されたエラー値（DEL）を計算し、そして、前記修正されたエラー値（DEL）の大きさが0.05から0.5までの範囲にあることが検出されたときに車両内のタイヤ警告表示器を作動させて少なくとも1つのタイヤが減圧したことを表示することを特徴とする。ここで、

から0.3の範囲にあるときにタイヤ警告表示器が作動されることが好ましい。

【0010】前記車両に関連する定数Aは、 $-2.0 \times 10^{-7} \sim +2.0 \times 10^{-7}$ の範囲の値を有することが好ましい。

【0011】前記修正要因LATは、前記4つの角速度

値C1、C2、C3、C4から第1、第2、第3、第4の決定要因(MC1、MC2、MC3、MC4)をそれぞれ計算し、該4つの決定要因を合計して、この合計値に集中化(centralising)定数Kを乗じて中央決定要因(MPSD)を求め、前記修正要因LATの選択を第1または第2の決定要因(MC1またはMC2)が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときは $LAT=2 \times (C3-C4) \times (C1+C2+C3+C4)$ と、第

$$\begin{aligned} MC1 &= C1 \\ MC2 &= C2 / [(C2+C4) / (C1+C3)] \\ MC3 &= C3 / [(C3+C4) / (C1+C2)] \\ MC4 &= C4 / [(C2+C4) / (C1+C3)] \times [(C3+C4) / (C1+C2)] \end{aligned}$$

である。

【0012】前記修正要因LATは、前記4つの角速度値C1、C2、C3、C4などから計算により選択される。

【0013】前記中央決定要因(MPSD)の算出に使用される前記集中化定数Kは、0.250125から0.250625までの範囲内にあり、その値が0.25025であることが好ましい。

【0014】減圧した特定のタイヤは、各車輪に対して

$$\begin{aligned} IMC2 &= C2 / [(C4/C3) / 2 + 0.5] \\ IMC3 &= C3 / [(C4/C2) / 2 + 0.5] \\ IMC4 &= C4 / [(C4/C3) / 2 + 0.5] \times [(C4/C2) / 2 + 0.5] \end{aligned}$$

第2の決定要因MC2が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときは、

$$\begin{aligned} IMC2 &= C2 / [(C4/C3) / 2 + 0.5] \\ IMC3 &= C3 / [(C3/C1) / 2 + 0.5] \\ IMC4 &= C4 / [(C4/C3) / 2 + 0.5] \times [(C3/C1) / 2 + 0.5] \end{aligned}$$

第3の決定要因MC3が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときは、

$$\begin{aligned} IMC2 &= C2 / [(C2/C1) / 2 + 0.5] \\ IMC3 &= C3 / [(C4/C2) / 2 + 0.5] \\ IMC4 &= C4 / [(C2/C1) / 2 + 0.5] \times [(C4/C2) / 2 + 0.5] \end{aligned}$$

第4の決定要因MC4が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときは、

$$\begin{aligned} IMC2 &= C2 / [(C2/C1) / 2 + 0.5] \\ IMC3 &= C3 / [(C3/C1) / 2 + 0.5] \\ IMC4 &= C4 / [(C2/C1) / 2 + 0.5] \times [(C3/C1) / 2 + 0.5] \end{aligned}$$

決定要因のすべて(MC1、MC2、MC3、MC4)は、
が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きくないとき

$$\begin{aligned} IMC2 &= C2 / [(C2+C4) / (C1+C3) / 2 + 0.5] \\ IMC3 &= C3 / [(C3+C4) / (C1+C2) / 2 + 0.5] \\ IMC4 &= C4 / [(C3+C4) / (C1+C2) / 2 + 0.5] \times [(C2+C4) / (C1+C3) / 2 + 0.5] \end{aligned}$$

本発明は実際に車輪の角速度を比較しているが、このことは各車輪が完全に1回転するのに要する時間を比較することまたは、マルチパルス車輪速度信号発生器のため

3または第4の決定要因(MC3またはMC4)が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときは $LAT=2 \times (C1-C2) \times (C1+C2+C3+C4)$ と、前記決定要因のすべて(MC1、MC2、MC3、MC4)が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きくないときは $LAT=(C1+C3-C2-C4) \times (C1+C2+C3+C4)$ となるように行うことにより、選択されることが好ましい。ここで、

それぞれ減圧警告要因IMC1、IMC2、IMC3およびIMC4を計算し、そしてその中で最も大きい値のものを選択することにより、検出される。

【0015】前記減圧警告要因は以下のように計算される。

$$IMC1 = C1$$

第1の決定要因MC1が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときは、

のデジタル信号を比較することにより行われているということを理解すべきである。

【0016】異なる製造業者からのサイズが異なるタイ

ヤを許容するために、初期化工程が行われる。この工程は、通常の運転状況下で前記信号をモニタリングするものであり、各車輪に対して変動を許容するための定数を算出することを可能とする。

【0017】

【作用】本発明においては、各車輪の各角速度からエラー値(DEL')を計算し、修正要因(LAT)を決定し、そしてエラー値(DEL')を修正して修正されたエラー値(DEL)を求める。そしてこの値が所定の範囲にあるときに減圧を警告する。

【0018】

【実施例】本発明のさらなる局面は、単なる例示として示した以下の記載により明らかとなるであろう。

【0019】図1に示された装置は、4つの車輪1、2、3、4を有する車両のための減圧警告装置である。車輪1、2はそれぞれ左前輪、右前輪である。車輪3、4はそれぞれ左後輪、右後輪である。各車輪は、それ自身に適合するように設計され、デジタル信号を発生する歯車装置(toothed wheel device)を有しており、該装置はマグネチックピックアップ(magnetic pick-up)からなり、ABSブレーキングシステムとして一般に知られている電子タイプのアンチスキッドシステムに使用されるタイプのものである。この例においては、各ピックアップは前記ABSシステムと同一のデジタル信号を使用する減圧警告検出システムにさらに接続されている。

【0020】前記4つの車輪のそれぞれからの電気信号

$$DEL' = [(C1 + C4) / 2 - (C2 + C3) / 2] \times 100 / [(C1 + C2 + C3 + C4) / 4]$$

である。

【0025】しかし、実際の車輪速度値は、コーナリング、ブレーキング、加速または荷重の不均一性などの車両要因によりゆがむ。これらの車両要因はタイヤの減圧に起因するものよりも大きな影響をおよぼす。よって、計算されたエラー値を修正して車両要因を取り除く必要がある。

【0026】エラー値DEL'を修正するために、各車輪についての決定要因MC1~MC4の中央決定要因M

$$LAT = 2 \times (C3 - C4) \times (C1 + C2 + C3 + C4)$$

MC3またはMC4がMPSDよりも大きいばあい

$$LAT = 2 \times (C1 - C2) \times (C1 + C2 + C3 + C4)$$

その他のばあい

$$LAT = (C1 + C3 - C2 - C4) \times (C1 + C2 + C3 + C4)$$

この順序は図3に示されている。

【0027】このあと、次式にしたがって、計算されたエラー値DEL'が修正され、車両要因が除去されて修正されたエラー値DELが求められる。

$$DEL = DEL' - LAT \times A$$

ここでAは車両に関連する定数であり、トラック(track)や車両の他の寸法およびサスペンション特性(とく

は、ケーブル5を経て中央処理装置10の別個の入力端(input)6、7、8、9へと運ばれる。4つの別個の表示ライト12、13、14、15が各車輪1、2、3、4のそれぞれに対して1個提供されている。これらの表示ライトは、車両のダッシュボードに取り付けられるのが最も都合がよい。

【0021】前記中央処理装置10は基本的にはマイクロプロセッサである。該マイクロプロセッサは前記4つの信号をモニタリングし、それらを比較してタイヤの減圧を警告する表示ライトを作動させるために外側への信号が送られるべきかどうかを決定する。既にABSシステムが装着されている車両のばあいには、マイクロプロセッサ10はABSシステムのマイクロプロセッサと同一のものであればよいが、代わりに別個のマイクロプロセッサが取り付けられてもよい。

【0022】各車輪1、2、3、4からの5秒間におけるデジタルパルス信号の総計の各値が、それぞれC1、C2、C3、C4である。中央処理装置10は、これらの周波数値を以下に述べるような方法で計算して、警告ライト12、13、14、15の中の1つに減圧警告信号を発するか否かを決定する。

【0023】この計算に使用される作動順序が図2に示されている。

【0024】本発明の方法における第1の機能は、実際の車輪速度値C1~C4からエラー値DEL'を計算することである。ここで、

PSDと比較した大きさに従って修正要因LATが計算される。前記中央決定要因MPSDは、4つの決定要因MC1~MC4の合計に集中化定数Kを掛け合わせたものと等しい。集中化定数Kの値は、この実施例においては0.25025が選択されている。そのあと、前記修正要因LATの値がつぎのようにして計算される。4つの決定要因MC1~MC4のいずれかの大きさが中央決定要因MPSDよりも大きいばあいMC1またはMC2がMPSDよりも大きいばあい

に横方向の傾き)を許容する。特定の車両に対するこの定数Aの値は実験によって決定される。定数Aの確立した値の例としては、ジャガーXJ6に対しては $+1.3 \times 10^{-7}$ 、プジョー405に対しては -0.6×10^{-7} 、アウディ100に対しては -2.0×10^{-7} などがある。

【0028】修正されたエラー値DELが計算されると、中央処理装置10がDELの値が0.05から0.5の範囲

内にあるかどうかを決定する。DELの値がこの範囲内にあるときはいずれかのタイヤが減圧しているのである。

【0029】DELの値が0.05よりも小さいとき、それは各車輪からのカウントの統計的な小さな変動である。DELの値が0.5よりも大きいとき、それは車輪のスピン、ロックなどの異常が発生したことを示し、タイヤのパンクによる影響よりも大きい。

【0030】中央処理装置10が、修正されたエラー値DELが0.05から0.5の範囲内にあると認識すると、本発

明の方法は減圧したのはどのタイヤであるのかを決定する次の段階へと進む。そうでない場合は、システムは車輪速度のモニタリングを続ける。

【0031】減圧したのはどのタイヤであるのかを決定するために、中央処理装置10は各車輪に対して減圧警告要因IMC1～IMC4を計算する。これらの要因は次のようにして計算される。

IMC1=C1

第1の決定要因MC1が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときは、

$$IMC2 = C2 / [((C4 / C3) / 2) + 0.5]$$

$$IMC3 = C3 / [((C4 / C2) / 2) + 0.5]$$

$$IMC4 = C4 / [[((C4 / C3) / 2) + 0.5] \times [((C4 / C2) / 2) + 0.5]] ;$$

第2の決定要因MC2が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときは、

$$IMC2 = C2 / [((C4 / C3) / 2) + 0.5]$$

$$IMC3 = C3 / [((C3 / C1) / 2) + 0.5]$$

$$IMC4 = C4 / [[((C4 / C3) / 2) + 0.5] \times [((C3 / C1) / 2) + 0.5]] ;$$

第3の決定要因MC3が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときは、

$$IMC2 = C2 / [((C2 / C1) / 2) + 0.5]$$

$$IMC3 = C3 / [((C4 / C2) / 2) + 0.5]$$

$$IMC4 = C4 / [[((C2 / C1) / 2) + 0.5] \times [((C4 / C2) / 2) + 0.5]] ;$$

第4の決定要因MC4が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きいときは、

$$IMC2 = C2 / [((C2 / C1) / 2) + 0.5]$$

$$IMC3 = C3 / [((C3 / C1) / 2) + 0.5]$$

$$IMC4 = C4 / [[((C2 / C1) / 2) + 0.5] \times [((C3 / C1) / 2) + 0.5]] ;$$

決定要因のすべて(MC1、MC2、MC3、MC4)は、
が前記中央決定要因(MPSD)よりも大きくないとき

$$IMC2 = C2 / [(((C2 + C4) / (C1 + C3)) / 2) + 0.5]$$

$$IMC3 = C3 / [(((C3 + C4) / (C1 + C2)) / 2) + 0.5]$$

$$IMC4 = C4 / [[((C3 + C4) / (C1 + C2) / 2) + 0.5] \times [((C2 + C4) / (C1 + C3) / 2) + 0.5]]$$

このようにして、4つの各車輪に対する減圧警告要因が求まると、中央処理装置10がこれらと比較してどの車輪の要因の大きさが最も大きいかを決定する。そして信号が送られ、その車輪に対応する表示ライトが作動してドライバーにそのタイヤが減圧しているとの警告を発する。好ましい構成においては、連続する車輪速度データから計算された3つのすべての減圧表示要因がある特定のタイヤが減圧していることを表示するときのみ警告信号が送られる。

【0032】前記実施例では、代表的には車輪1回転につき48または96パルスが発生する複歯式(multi-toothed)車輪システムからの単一データを使用する本発明の方法を説明したが、本発明の方法は他の車輪速度検知システムを用いて同様に使用することができる。たとえば、車輪1回転につきひとつの単一パルスを使用して車

輪1回転に要する時間間隔を計算する簡単なシステムを使用する方法である。このばあいには、車輪速度に定数要因を乗じて必要な形態のデータをうることが必要である。

【0033】

【発明の効果】本発明の方法によれば、誤信号が回避され、実質的に全車両走行時間について減圧を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】4つの車輪を有する車両のための減圧警告装置の概略ダイアグラムである。

【図2】減圧したタイヤが存在しているかおよび減圧したのはどのタイヤなのかを、決定するのに使用される計算順序を示す概略ダイアグラムである。

【図3】修正要因LATを決定するときに使用される計

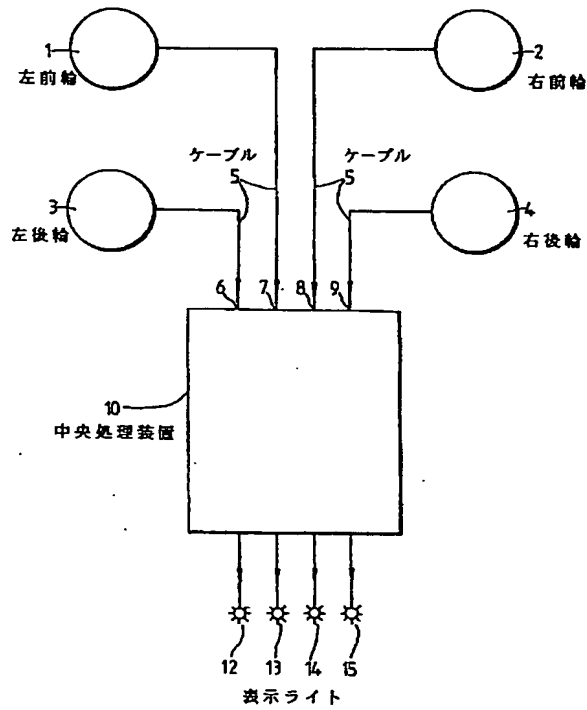
算順序を示す概略ダイアグラムである。

【符号の説明】

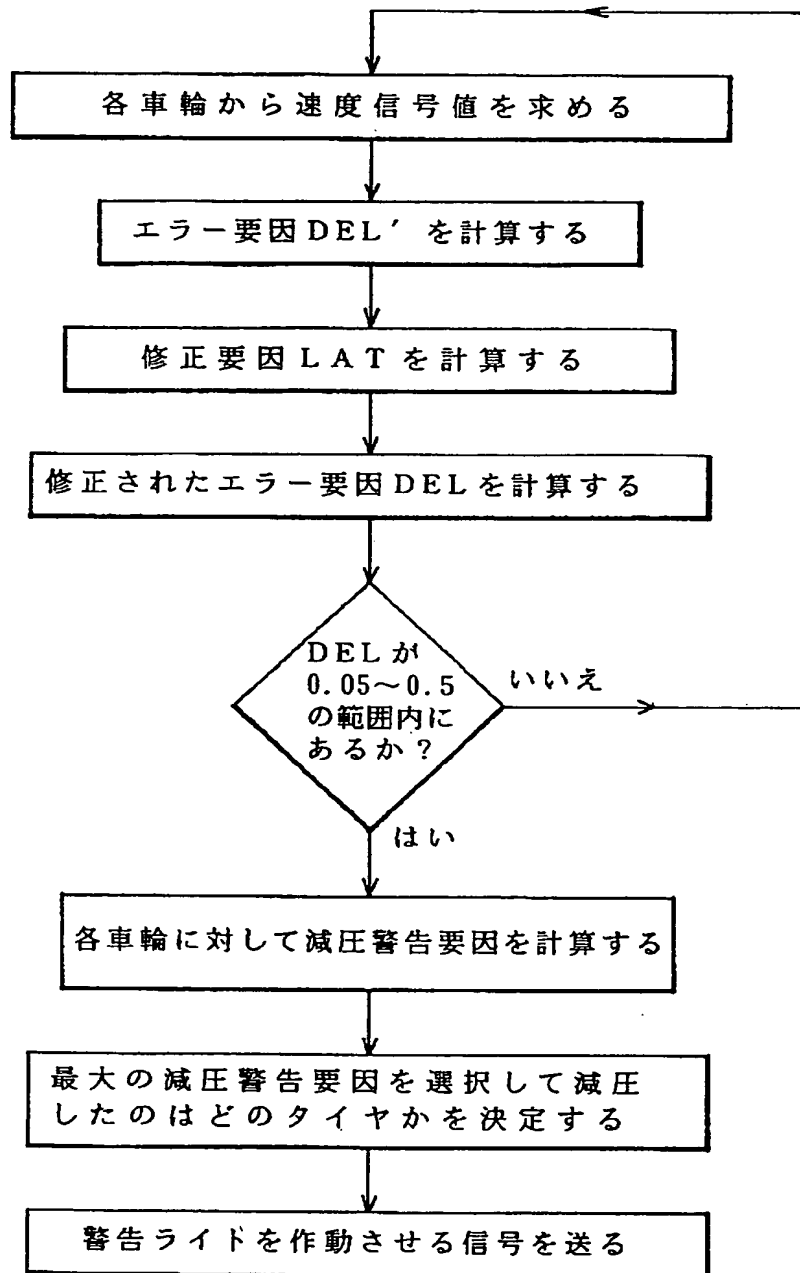
- 1 左前輪
- 2 右前輪
- 3 左後輪

- 4 右後輪
- 5 ケーブル
- 10 中央処理装置
- 12、13、
14、15 表示ライト

【図 1】



【図2】



【図3】

